

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174532

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G01D 5/12  
 G01D 5/14  
 G01D 5/18  
 G06F 3/033

(21)Application number : 2000-372470

(71)Applicant : SENSATEC CO LTD

(22)Date of filing : 07.12.2000

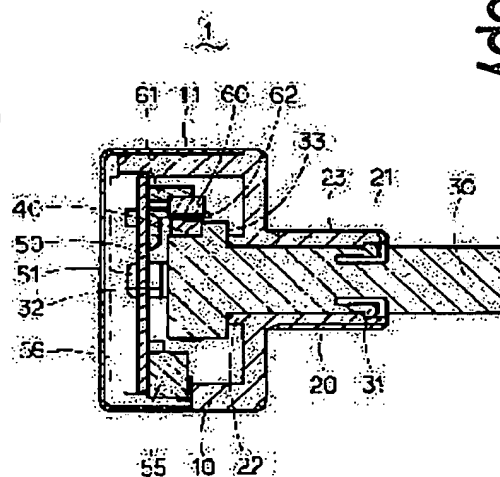
(72)Inventor : KAI ISAO  
 KOBAYASHI TOSHIYUKI

## (54) CONTACTLESS VARIABLE VOLTAGE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a contactless variable voltage device which realizes the expansion of the angle of the rotation of an operation shaft (magnet).

SOLUTION: A case 10 is provided with a bearing part 20 to rotatably support the operation shaft 30 with the bearing part 20, a magnet 40 is mounted on an inner end part of the operation shaft 30 and a magnetic sensor 60 is disposed facing the magnet 40 in proximity thereto. The magnet 40 is formed almost into a ring having a gap part 41 partially breaking the continuity thereof.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174532

(P2002-174532A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 D 5/12		G 0 1 D 5/12	B 2 F 0 7 7
		5/14	H 5 B 0 8 7
		5/18	L
G 0 6 F 3/033	3 3 0	G 0 6 F 3/033	3 3 0 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-372470 (P2000-372470)

(22) 出願日 平成12年12月7日 (2000.12.7)

(71) 出願人 591075951

センサテック株式会社

京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号

(72) 発明者 甲斐 徹

京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号

センサテック株式会社内

(72) 発明者 小林 敏幸

京都府亀岡市大井町並河3丁目27番12号

センサテック株式会社内

(74) 代理人 100084962

弁理士 中村 茂信

Fターム(参考) 2F077 AA27 CC02 JJ01 JJ08 JJ09

JJ23 VV02 WV33

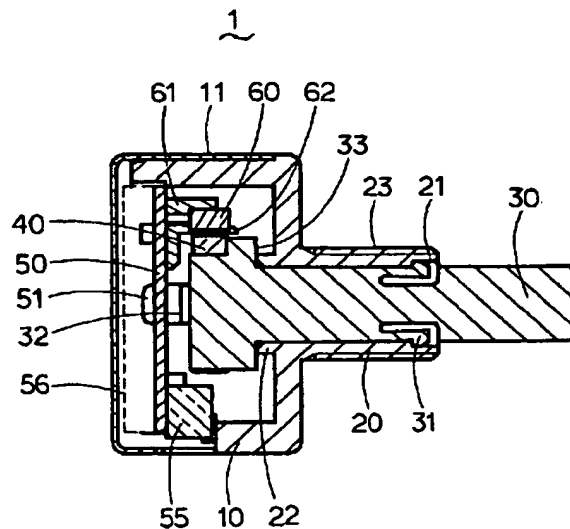
5B087 AA02 AA09 BC02 BC11 BC34

(54) 【発明の名称】 無接触可変電圧器

(57) 【要約】

【課題】 操作軸（磁石）の回転角度の拡大を実現する無接触可変電圧器を提供する。

【解決手段】 ケース10に軸受部20を設け、軸受部20で操作軸30を回転可能に支持し、操作軸30の内端部に磁石40を取付け、磁石40に近接対向して磁気センサ60を配置した。磁石40は、一部分を不連続とする空隙部41を有する略リング形状である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転可能に支持された磁石と、この磁石に対向して配置された磁気センサとを備え、磁石の回転による磁束の変化で磁気センサの出力を変化させる無接触可変電圧器において、

前記磁石は、少なくとも磁気センサに対向する側にあって、一部分を不連続とする空隙部を有する略リング形状であることを特徴とする無接触可変電圧器。

【請求項2】前記磁石は、棒状の磁石を塑性加工したものであることを特徴とする請求項1記載の無接触可変電圧器。

【請求項3】前記磁石は、N極とS極の境界から空隙部に向かって断面形状を徐々に変化させたものであることを特徴とする請求項1記載の無接触可変電圧器。

【請求項4】前記磁石は、N極とS極の境界から空隙部に向かって外径を徐々に大きくしたものであることを特徴とする請求項3記載の無接触可変電圧器。

【請求項5】前記磁石は、N極とS極の境界から空隙部に向かってリング幅を徐々に大きくしたものであることを特徴とする請求項3記載の無接触可変電圧器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁石と磁気センサによって構成される無接触可変電圧器に関し、特にパソコンやゲーム機器等の入力装置として使用されるスティックコントローラ等に組み込まれる可変抵抗器、或いは通常の変圧器の代わりに用いられる無接触可変電圧器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】その種の無接触可変電圧器には、特開平11-325956号公報に記載された「無接触可変電圧器」がある。

【0003】この無接触可変電圧器は、ハウジング上部中央に軸受が固定され、この軸受により操作軸が回転可能に支持され、ハウジング内の操作軸部分に磁石が操作軸と一体に回転するように取付けられ、磁石に対向して磁気センサが配置され、磁石の回転による磁束の変化で磁気センサの出力を変化させるものである。

【0004】操作軸は部分的に切欠きが形成されることによって出来た段部を有し、この段部に軸受が嵌合されている。また、ハウジング内部において、軸受の端部に沿ってEリングが操作軸の周溝に嵌合している。従って、操作軸はその段部とEリングにより、軸受から外れないように確実に支持される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報記載の無接触可変電圧器では、操作軸と磁石は一体になって回転するが、磁石はN極とS極で2つの領域に分かれているため、回転角は0～180°（180°を超えると特性が逆転する）の範囲しか使用できないという

問題点がある。

【0006】従って、本発明は、そのような従来の問題点に着目してなされたもので、操作軸（磁石）の回転角度の拡大を実現する無接触可変電圧器を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の無接触可変電圧器は、回転可能に支持された磁石と、この磁石に対向して配置された磁気センサとを備え、磁石の回転による磁束の変化で磁気センサの出力を変化させるものにおいて、前記磁石が、少なくとも磁気センサに対向する側にあって、一部分を不連続とする空隙部を有する略リング形状であることを特徴とする。

【0008】この無接触可変電圧器では、磁石は、空隙部により一部分を不連続とする略リング形状であるので、回転角が180°を超えても、特性が逆転することが無く、360°近くまで有効回転角とすることができる。

【0009】略リング形状の磁石は通常の加工で製作してもよいが、棒状の磁石を塑性加工したものとするれば、磁石を安価に製作することができる。

【0010】また、略リング形状の磁石は、断面形状が一定であってもよいが、空隙部によって変わる磁束密度分布を補正し、磁石の回転角度範囲全域について磁気センサからの出力が直線的になるようにするためには、磁石の断面形状をN極とS極の境界から空隙部に向かって徐々に変化させるのが好ましい。

【0011】その磁石の断面形状を変化させる具体例としては、N極とS極の境界から空隙部に向かって外径を徐々に大きくしたり、N極とS極の境界から空隙部に向かってリング幅を徐々に大きくしたりすればよい。

【0012】なお、本発明において、磁気センサとしては、磁界の強さの変化を電気信号として取り出すことができるのであればよく、ホール素子、磁気抵抗素子（例えばマグネティック・レジスタンス・センサ（MRセンサ））が例示される。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づいて説明する。

【0014】その一実施形態に係る無接触可変電圧器の外観斜視図を図1に、その要部断面図を図2に、シールドカバーを取り除いた状態でのハウジング底面側から見た側面図を図3の（a）に、操作軸側から見た側面図を図3の（b）に示す。

【0015】この無接触可変電圧器1では、底部が開く円形状のケース10と、このケース10の底部開口を塞ぐように底部に嵌着されたシールドカバー11とでハウジングが構成される。ケース10は、この電圧器1を使用する機器に組み込むときの位置決めに用いる位置

決めボス12を上部に有する。

【0016】ケース10の上部中央には、突出した軸受部20が設けられ、この軸受部20により操作軸30が回転可能に支持されている。操作軸30は、図4及び図5に示すように、中央部付近に設けられてケース10の軸受部20の内壁に係合するフック31(図2)と、内端部に突設されて磁石40を取付けるためのフック32と、内端部付近にフランジ状に形成された段部33と、磁石40の周囲に係合して磁石40を位置決めするリブ34とを有する。フック31、32は、いずれも変位可能10

【0017】この操作軸30のフック31に対応して、ケース10の軸受部20の内壁には、フック31に係合して操作軸30を支持する支持部(段部)21が設けられている。また、ケース10内における軸受部20の端部には、凸部22が設けられ、凸部22が操作軸30の段部33に当接する。従って、軸受部20に操作軸30を挿入すると、操作軸30のフック31が軸受部20の支持部21に係合すると共に、ケース10の凸部22が操作軸30の段部33に当接することにより、操作軸30が軸受部20から外れないように確実に支持される。20

なお、軸受部20の外周には、この電圧器1をスティックコントローラ等の入力装置にナットで固定するためのネジ部23が形成されている。

【0018】ケース10内部において、操作軸30の内端部には、図5に示すような空隙部41により一部分が不連続になった略リング形状の磁石40が取付けられ、磁石40は操作軸30と一体になってO点を中心として回転する。このような形状の磁石40では、N極とS極の境界Cは磁石40の中間にあり、境界CからN極及びS極の端面までの角度は180°近くまで設けることができる。即ち、操作軸30及び磁石40の回転角度 $\theta$ が180°を超えても、特性が逆転することが無く、回転角度 $\theta$ は0から360°近くまで可能となる。

【0019】また、磁石40は、鋳造、焼結等の方法で製造するが、図6に示すような棒状磁石40'(断面形状は四角形に限らず、三角形、円形等必要に応じた形状でよい。また、板状の磁石でもよい)を塑性加工(曲げ加工)することでも製造可能である。塑性加工を用いれば、磁石40を安価に製作することができる。

【0020】磁石40の内周に操作軸30のフック32が挿入されて、フック32が磁石40の内周部に係合することで、磁石40が操作軸30に一体に取付けられる。操作軸30をケース10に組付ける際には、まず磁石40を操作軸30に取付けてから、操作軸30をケース10の底部側から軸受部20に挿入するだけでよく、非常に作業性が良い。

【0021】一方、ケース10内部には、プリント基板50がネジ51でケース10に固定されている。このプリント基板50の一方面側には、センサホルダ61によ

って保持された磁気センサ60と外部回路接続用のコネクタ55とが実装され、他方面側には、磁気センサ60の出力変化を電圧変化に変換する回路部等を構成する各種電子部品56が実装されている。磁気センサ60は、固定用フック62でセンサホルダ61に確実に固定され、フック62aはプリント基板50に形成した穴に嵌合している。

【0022】磁気センサ60は、磁石40の外周に僅かな間隙を置いて対向する。磁石40は、磁気センサ60との対向面が円弧状であり、磁石40が回転しても、磁石40の対向面と磁気センサ60との距離が一定に保たれるようになっている。磁気センサ60は、操作軸30、即ち磁石40が基準位置にあるときに、感磁部が磁石40のN極とS極の境界Cに対面するように位置決めされており(図5)、この状態のときには磁気センサ60は磁気変化を検知せず、出力しない。

【0023】コネクタ55はケース10の外部に向かって実装され、例えばシールドケーブル等が接続される。なお、磁気センサ60とプリント基板50を別個に配置し、両者をリード線で接続してもよい。また、シールドカバー11は磁性体からなり、このシールドカバー11で磁石40及び磁気センサ60を包囲することで、外部磁気の影響を受け難くすると共に、内部磁石40の磁気が外部に漏れるのを少なくしている。

【0024】次に、上記無接触可変電圧器1における磁気センサ60に係る回路例について記載する。

【0025】図10は、磁気センサとしてホール素子を用いた場合の一例である。図10の回路において、 $V_{cc}$  -  $V_{ee}$ 間に印加された電圧は、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ を経てホール素子に流れる。ホール素子に磁気がない場合、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ に接続される出力部には、電圧は発生しない。これは、ホール素子の感磁部に磁石40のN極とS極との境界Cが対面する無磁気の場合も同様である。ここで、操作軸30が回転し、ホール素子にN極が近づくと、抵抗 $R_1$ に接続されたホール素子の端子側にプラス電圧が、抵抗 $R_2$ に接続された端子側にマイナス電圧が発生する。このホール素子の出力電圧は、増幅器IC<sub>1</sub>にされ、抵抗 $R_3$ により定められた増幅率によってOUTよりプラス電圧として出力される。

【0026】反対に、操作軸30が回転し、ホール素子にS極が近づくと、抵抗 $R_1$ に接続されたホール素子の端子側にプラス電圧が、抵抗 $R_2$ に接続されたホール素子の端子側にマイナス電圧が発生する。このホール素子の出力電圧は、増幅器IC<sub>1</sub>にされるため、抵抗 $R_3$ により定められた増幅率によってOUTよりマイナス電圧として出力される。

【0027】この場合、操作軸30の回転角度に対するホール素子の出力は図9の破線に示すような特性となり、回転角度に応じて出力電圧が変化する。

【0028】勿論、ホール素子の出力端子を入れ換え

ば、N極とS極の検知を逆にすることも可能である。また、ホール素子の出力を増幅器IC<sub>1</sub>の入力部のプラス・マイナスに逆に入力することによっても、逆の出力を取り出すことが可能である。なお、可変抵抗VR<sub>1</sub>は、増幅器IC<sub>1</sub>のオフセットやホール素子のバランスを調整するためのもので、操作軸30が基準位置に位置するときOUTを0Vに調整するためのものである。

【0029】次に、磁石の形状について、図7及び図8を参照して説明する。

【0030】図7に示す磁石40は、空隙部41に近づくに連れて増加部分（斜線部分）42によってリング状の外径が徐々に大きくなる形状になっている。また、図8に示す磁石40は、空隙部41に近づくに連れて増加部分42と減少部分（斜線部分）43によってリング状の内径が徐々に小さくなるようになっている。

【0031】これら磁石40の形状を変えているのは、磁石40の形状や位置により磁束密度の分布が変わるため、空隙部41によって変わってしまった磁束密度分布を補正し、磁石40の回転角度範囲全域について、磁気センサ60の出力が直線的になるようにするためである。また、このことを利用して、磁石40の形状を変えることにより、必要とする色々な出力特性を得ることができることは言うまでもない。

【0032】この場合、操作軸30の回転角度に対するホール素子の出力は図9の実線に示すように直線的であり、回転角度に比例して出力電圧が変化する。

【0033】

【発明の効果】本発明の無接触可変電圧器は、以上説明したように構成されるので、次の効果を有する。

(1) 請求項1の構成では、N極とS極の境界からN極及びS極の端面までの角度は180°近くまで設けることができ、操作軸及び磁石の回転角度が180°を越えても、特性が逆転することが無く、回転角度を0から180°以上360°近くまで設定することができる。

(2) 請求項2の構成では、安価な棒状磁石を曲げることにより必要とする略リング形状の磁石を得ることができる。コストを削減できる。

\* (3) 請求項3、4、5の構成では、磁石の空隙部による磁束密度分布の変化を補正した形状としたので、操作軸の回転角度に対する磁気センサの出力は直線的であり、回転角度に比例して出力電圧が変化する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る無接触可変電圧器の外観斜視図である。

【図2】図1の電圧器の要部断面図である。

【図3】図1の電圧器のシールドカバーを取り除いた状態でハウジング底面側から見た側面図(a)、及び操作軸側から見た側面図(b)である。

【図4】図3の(a)の線A-Aにおける操作軸の断面図である。

【図5】図4の操作軸とそれに係る部分の平面図である。

【図6】図4の磁石を作る前の棒状磁石の斜視図である。

【図7】図1の電圧器に使用される別実施形態に係る磁石の平面図である。

20 【図8】図1の電圧器に使用される更に別実施形態に係る磁石の平面図である。

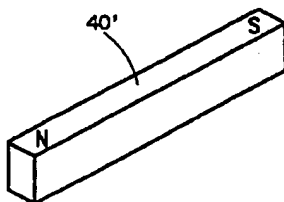
【図9】操作軸の回転角度と磁気センサの出力電圧との関係を示すグラフである。

【図10】磁気センサにホール素子を用い、操作軸の回転角度をアナログ出力する場合の回路例である。

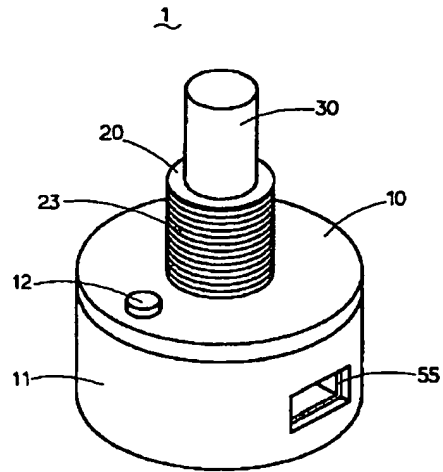
【符号の説明】

1	無接触可変電圧器
10	ケース（ハウジング）
11	シールドカバー（ハウジング）
20	軸受部
30	操作軸
40	磁石
41	空隙部
42	増加部分
43	減少部分
60	磁気センサ
* C	N極とS極の境界

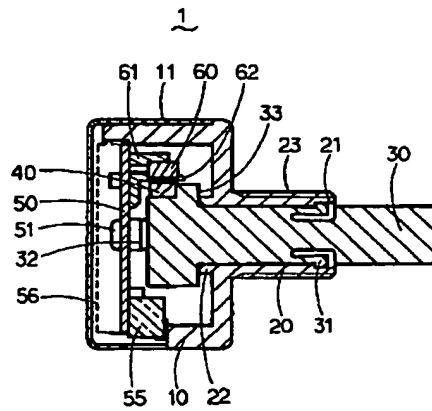
【図6】



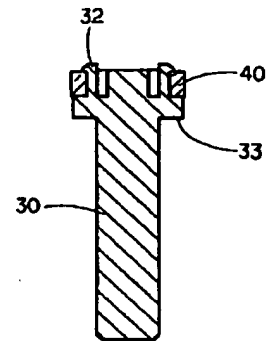
【図1】



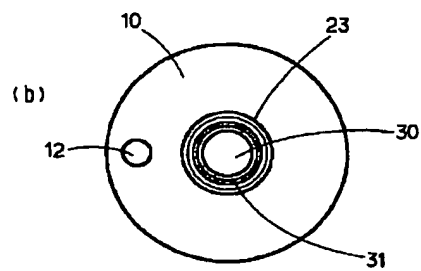
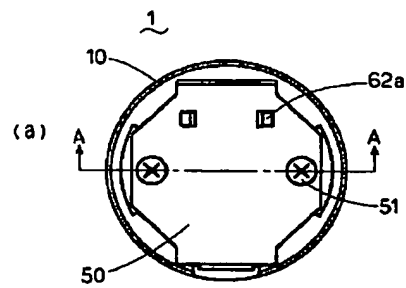
【図2】



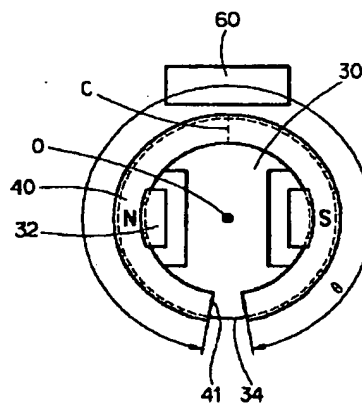
【図4】



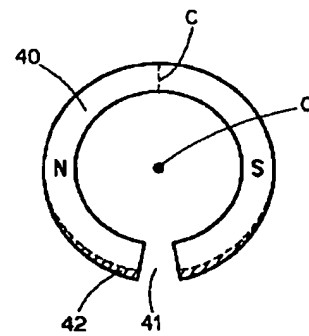
【図3】



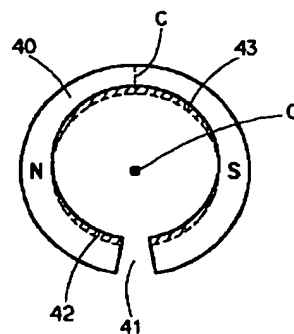
【図5】



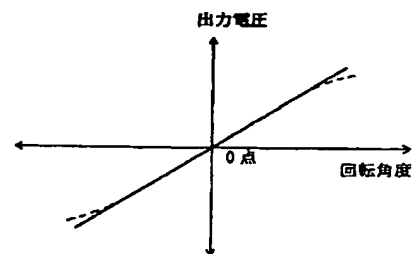
【図7】



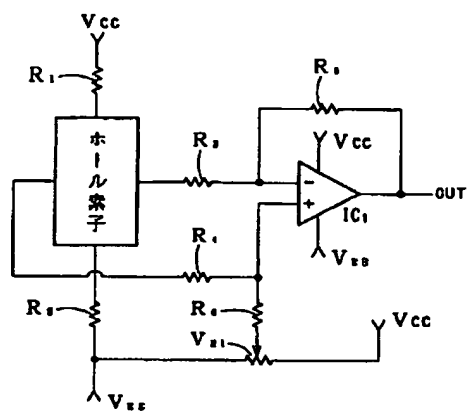
【図8】



【図9】



【図10】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**